

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-192754

(P2001-192754A)

(43) 公開日 平成13年7月17日 (2001.7.17)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード (参考)
C 2 2 C 9/04		C 2 2 C 9/04	
1/10		1/10	J
9/06		9/06	
F 0 2 M 37/08		F 0 2 M 37/08	F
F 0 4 D 29/04		F 0 4 D 29/04	H

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-328454 (P2000-328454)	(71) 出願人	000006264 三菱マテリアル株式会社 東京都千代田区大手町1丁目5番1号
(22) 出願日	平成12年10月27日 (2000.10.27)	(72) 発明者	兼崎 昇 新潟県新潟市小金町3-1 三菱マテリアル株式会社新潟製作所内
(31) 優先権主張番号	特願平11-310744	(72) 発明者	丸山 恒夫 新潟県新潟市小金町3-1 三菱マテリアル株式会社新潟製作所内
(32) 優先日	平成11年11月1日 (1999.11.1)	(72) 発明者	海老原 嘉男 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
(33) 優先権主張国	日本 (J P)	(74) 代理人	100076879 弁理士 富田 和夫 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ガソリンの高圧高速流通下ですぐれた耐摩耗性を発揮するモータ式燃料ポンプの黒鉛分散型Cu基焼結合金製軸受及びそれを用いたモータ式燃料ポンプ

## (57) 【要約】

【課題】 ガソリンの高圧高速流通下ですぐれた耐摩耗性を発揮するモータ式燃料ポンプの黒鉛分散型Cu基焼結合金製軸受を提供する。

【解決手段】 モータ式燃料ポンプの軸受を、質量%で、Zn:10~25%、Ni:10~25%、P:0.1~0.9%、C:1~8%、を含有し、残りがCuと不可避不純物からなる組成、並びに5~25%の気孔率を有する黒鉛分散型Cu基焼結合金で構成する。

(2)

特開2001-192754

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 質量%で、

Zn:10~25%、

Ni:10~25%、

P:0.1~0.9%、

C:1~8%、

を含有し、残りがCuと不可避不純物からなる組成、並びに5~25%の気孔率を有する黒鉛分散型Cu基焼結合金で構成したことを特徴とする、ガソリンの高圧高速流通下ですぐれた耐摩耗性を発揮するモータ式燃料ポンプの黒鉛分散型Cu基焼結合金製軸受。

【請求項2】 請求項1の黒鉛分散型Cu基焼結合金製軸受を使用したモータ式燃料ポンプ

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、特に小型化され、かつ高駆動操業されるモータ式燃料ポンプに適用した場合にすぐれた耐摩耗性を発揮する黒鉛分散型Cu基焼結合金製軸受に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ガソリンエンジン用モータ式燃料ポンプが図1に概略断面図で例示される構造をもつことが知られている。すなわち、図示される通り上記燃料ポンプは、ケーシング内において、モータの両端部に固設した回転軸が軸受に支持され、前記回転軸の一端部にはインペラが挿入され、かつ前記インペラ、モータ（アーマチュア）の外周面、および軸受と回転軸との間の図示しない隙間にそって狭い間隙のガソリン流通路が形成された構造を有し、前記モータの回転でインペラが回転し、このインペラの回転でガソリンがケーシング内に取り込まれ、取り込まれたガソリンはインペラ、モータの外周面、および軸受と回転軸との間の図示しない隙間にそって形成された前記ガソリン流通路を運って送り出され、別設のガソリンエンジンに送り込まれるように作動するものである。なお、図1では両軸受の外周部を微量の燃料が通過し、インペラで昇圧されたガソリンは図示しないケーシングの燃料通路を通してアーマチュア外周面のところまで到達する。また、上記の燃料ポンプの構造部材である上記軸受が、質量%（以下、%は質量%を示す）で、

Zn:10~25%、

Ni:10~25%、

を含有し、残りがCuと不可避不純物からなる組成を有するCu基焼結合金で構成されていることも知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】一方、近年の例えば自動車などのガソリンエンジンの軽量化、並びに高性能化はめざましく、これに伴って、これに用いられる燃料ポンプにも小型化が強く求められているが、上記の従来燃

2

料ポンプの場合、吐出性能を確保しつつこれを小型化するには、高駆動すなわち回転数を高くすることが必要であり、そうすると、燃料ポンプ内に取り込まれたガソリンは一段と狭くなった間隙の流通路を高圧で、かつ速い流速で通り抜けることになり、このような条件下では特に燃料ポンプの構造部材であるCu基焼結合金製軸受の摩耗進行が著しく速くなり、比較的短時間で使用寿命に至るのが現状である。

【0004】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明者らは、上述のような観点から、小型化されて、高駆動操業される燃料ポンプに用いるのに適した軸受を開発すべく研究を行った結果、燃料ポンプの軸受を、上記の従来軸受を構成するCu基焼結合金に代って、

Zn:10~25%、

Ni:10~25%、

P:0.1~0.9%、

C:1~8%、

を含有し、残りがCuと不可避不純物からなる組成、並びに5~25%の気孔率を有する黒鉛分散型Cu基焼結合金で構成すると、ガソリンの高圧高速流により軸受が受ける摩擦抵抗が軸受がもつ気孔によって緩和され、一方前記気孔を形成した分だけ耐摩耗性が低下するようになるが、この耐摩耗性の低下はCu-Ni-Zn合金の固溶体相からなる素地に分散分布した硬質のCu-P化合物と同じく素地に分散分布した潤滑性の高い黒鉛によって補われることから、この結果の黒鉛分散型Cu基焼結合金製軸受は、これの素地を形成するCu-Ni-Zn合金のもつすぐれた強度および耐食性と相俟って、ガソリンの高圧高速流に曝された環境下ですぐれた耐摩耗性を発揮するようになり、また、この黒鉛分散型Cu基焼結合金製軸受を使用したモータ式燃料ポンプは腐蝕又はその化合物を不純物に含む燃料に対してもすぐれた寿命を有することができる、という研究結果を得たのである。

【0005】この発明は、上記の研究結果に基づいてなされたものであって、

Zn:10~25%、

Ni:10~25%、

P:0.1~0.9%、

C:1~8%、

を含有し、残りがCuと不可避不純物からなる組成、並びに5~25%の気孔率を有する黒鉛分散型Cu基焼結合金で構成してなる、ガソリンの高圧高速流通下ですぐれた耐摩耗性を発揮するモータ式燃料ポンプの黒鉛分散型Cu基焼結合金製軸受およびそれを有するモータ式燃料ポンプに特徴を有するものである。

【0006】つぎに、この発明の軸受において、これを構成する黒鉛分散型Cu基焼結合金の成分組成および気孔率を上記の通りに限定した理由を説明する。

(3)

特開2001-192754

3

4

## (1) 成分組成

## (a) ZnおよびNi

これらの成分には、上記の通り共にCuに固溶して、Cu-Ni-Zn合金の固溶体相からなる素地を形成し、軸受の強度および耐食性を確保する作用があるが、Niについては、その含有量が10%未満でも、25%を越えても強度が低下するようになり、またZnでは、その含有量が10%未満になると耐食性が低下するようになり、一方その含有量が25%を越えると強度が急激に低下することから、それぞれの含有量をZn: 10~25%、望ましくは15~20%、Ni: 10~25%、望ましくは15~20%と定めた。

## [0007] (b) P

P成分には、焼結性を向上させて軸受強度の向上に寄与すると共に、素地に分散分布する硬質のCu-P合金を形成して耐摩耗性を向上させる作用があるが、その含有量が0.1%未満では前記作用に所望の向上効果が得られず、一方その含有量が0.9%を越えると強度が急激に低下することから、その含有量を0.1~0.9%、望ましくは0.3~0.6%と定めた。

## [0008] (c) C

C成分は、主として素地に分散分布する黒鉛として存在し、軸受にすぐれた潤滑性を付与し、もって軸受の耐摩耗性向上に寄与する作用があるが、その含有量が1%未満では前記作用に所望の向上効果が得られず、一方その含有量が8%を越えると強度低下が著しくなることから、その含有量を1~8%、望ましくは2~6%と定めた。

## [0009] (2) 気孔率

Cu-Ni-Zn合金の素地に分散する気孔には、上記の通りガソリンの高圧高遠流により軸受が受ける強い摩擦および高い面圧を緩和し、もって前記ガソリンの高圧高遠流による軸受の摩擦を著しく抑制する作用があるが、その気孔率が5%未満では、素地中に分布する気孔の割合が少なくなり過ぎて前記作用を十分満足に発揮することができず、一方その気孔率が25%を越えると、軸受の強度が急激に低下することから、その気孔率を5~25%、望ましくは10~20%と定めた。

## [0010]

【発明の実施の態様】この発明の黒鉛分散型Cu基焼結合金製軸受を実施例により具体的に説明する。原料粉末として、いずれも水アトマイズ法により形成され、かつ45μmの平均粒径を有する5種類のCu-Ni-Zn

合金粉末、すなわちCu-15.8%Ni-18.3%Zn合金粉末、Cu-16.9%Ni-18.0%Zn合金粉末、Cu-18.8%Ni-18.4%Zn合金粉末、Cu-17.4%Ni-16.4%Zn合金粉末、およびCu-17.3%Ni-19.9%Zn合金粉末（以上5種類）、45μmの平均粒径を有する水アトマイズCu-P合金（P:33%含有）粉末、さらに75μmの平均粒径を有する黒鉛粉末を用意し、これら原料粉末を所定の配合組成に配合し、ボールミルで40分間混合した後、150~300MPaの範囲内の所定の圧力で圧粉体にプレス成形し、この圧粉体をアンモニア分解ガス雰囲気中、750~900℃の範囲内の所定の温度に40分間保持の条件で焼結することにより、それぞれ表1に示される組成並びに気孔率を有する黒鉛分散型Cu基焼結合金で構成され、かついずれも外形:9mm×内径:5mm×高さ:6mmの寸法をもった本発明焼結軸受1~17をそれぞれ製造した。この結果得られた本発明焼結軸受1~17の任意断面を光学顕微鏡（200倍）を用いて観察したところ、いずれもCu-Ni-Zn合金の固溶体相からなる素地にCu-P合金と黒鉛が微細に分散分布し、かつ気孔も存在する組織を示した。また、比較の目的で、別途、表1に示される組成を有するCu基焼結合金で構成され、かつ同じ外形:9mm×内径:5mm×高さ:6mmの寸法をもった従来焼結軸受1~9をそれぞれ調製した。

【0011】について、上記の本発明焼結軸受1~17および従来焼結軸受1~9を外形寸法が長さ:110mm×直径:38mmの燃料ポンプに組み込み、この燃料ポンプをガソリンタンク内に設置し、インペラの回転数:4000（最小回転数）~10000（最大回転数）r.p.m.、ガソリンの流量:0.05m<sup>3</sup>/時（最小流量）~0.15m<sup>3</sup>/時（最大流量）、軸受がガソリンの流通により受ける圧力:最大300KPa、

試験時間:200時間、

の条件、すなわちガソリンが狭い間隙を高速で流通し、これによって軸受が高圧を受け、かつ速い流速のガソリンに曝される条件で実機試験を行い、試験後の軸受面における最大摩耗深さを測定した。この測定結果を同じく表1に示した。

## [0012]

【表1】

(4)

特開2001-192754

5

6

種 別	成 分 組 成 ( 質 量 % )						気孔率 (%)	最大摩 耗深さ ( $\mu\text{m}$ )
	Ni	Zn	P	C	Cu+ 不純物			
本 発 明	1	10.3	17.8	0.52	4.61	残	6.3	1.2
	2	15.4	17.3	0.51	4.63	残	10.2	1.1
	3	17.6	17.1	0.54	4.38	残	18.1	1.0
	4	20.1	17.9	0.48	4.64	残	21.4	1.4
	5	24.7	17.8	0.49	4.61	残	24.7	1.9
	6	17.8	10.2	0.50	4.39	残	15.6	1.4
	7	17.2	15.0	0.52	4.64	残	17.1	1.2
	8	18.0	19.8	0.47	4.42	残	18.4	1.2
	9	17.7	24.7	0.49	4.55	残	21.5	1.5
	10	17.5	17.8	0.11	4.55	残	16.3	1.3
	11	17.4	17.0	0.24	4.63	残	18.8	1.2
	12	17.9	17.5	0.76	4.46	残	21.0	1.3
	13	17.2	17.7	0.88	4.58	残	24.3	2.0
	14	17.6	17.8	0.53	1.07	残	24.1	3.2
	15	17.5	17.4	0.51	2.61	残	10.3	2.2
	16	17.7	17.2	0.54	6.78	残	8.5	1.9
	17	17.5	17.1	0.50	7.68	残	5.3	1.7
従 来 特 許 公 開	1	10.1	17.5	—	—	残	—	13.4
	2	15.3	17.4	—	—	残	—	12.2
	3	17.5	17.3	—	—	残	—	12.6
	4	20.6	17.7	—	—	残	—	13.0
	5	24.8	17.3	—	—	残	—	13.4
	6	17.2	10.2	—	—	残	—	13.8
	7	17.5	16.1	—	—	残	—	13.6
	8	17.8	20.7	—	—	残	—	13.9
	9	17.7	24.8	—	—	残	—	14.4

【0013】

【発明の効果】表1に示される結果から、黒鉛分散型Cu基焼結合金で構成された本発明焼結軸受1～17は、いずれも前記合金の素地に分散分布する気孔、並びに硬質のCu-P合金および高い潤滑性を有する黒鉛の作用で、ガソリンの高圧高速流動下で、Cu基铸造合金で構成された従来特許軸受1～9に比して一段とすぐれた耐磨耗性を発揮することが明らかである。上述のように、この発明の黒鉛分散型Cu基焼結合金製軸受は、通常の

燃料ポンプの軸受としては勿論のこと、特に燃料ポンプの小型化および高駆動化に伴ってガソリンの高速流に曝され、かつ高面圧を受ける環境下で用いた場合でも、すぐれた耐磨耗性を発揮するものであるから、ガソリンエンジンの軽量化、並びに高性能化に十分満足に対応できるものである。

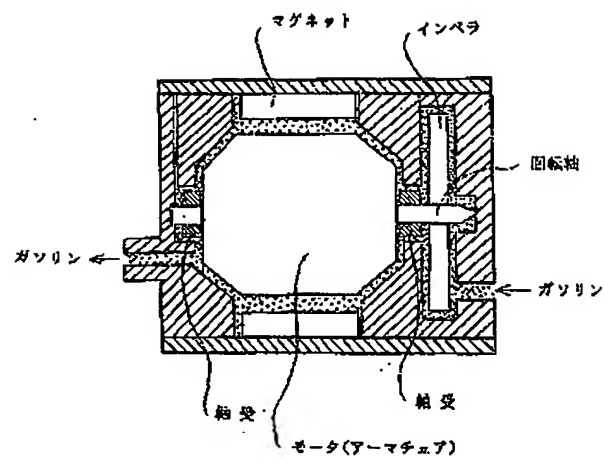
【図面の簡単な説明】

【図1】ガソリンエンジン用モータ式燃料ポンプの概略横断面図である。

(5)

特開2001-192754

【図1】




---

 フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

ターコード (参考)

F 1 6 C 33/12

F 1 6 C 33/12

B

// C 2 2 C 1/05

C 2 2 C 1/05

Q